



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Ackerbau im (Klima-)Wandel

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



II.C.1.5

Land- und Forstwirtschaft

Ackerbau im (Klima-)Wandel – Chance oder Herausforderung für das „weiße Gold“?

Dr. Pascal Kremer und Bernadette Dorn



© RAABE 2019

Foto: ph2212/E+

Ob in Schokolade, Torte oder Softdrinks – Zucker ist in vielen Lebensmitteln. Pro Kopf verbrauchen wir in Deutschland im Durchschnitt pro Jahr ca. 34 kg davon. Der Rohstoff wächst in den Mittelbreiten in der Zuckerrübe heran. Die Zuckerrübe hat seit ca. 200 Jahren ihren festen Platz in der Landwirtschaft. Auch der Klimawandel, so scheint es, kann die Zuckerrübe nicht bremsen. Die Bedeutung und Zukunftsaussichten der Pflanze erarbeiten Ihre Schüler selbstständig und methodisch abwechslungsreich.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	Sek. II
Dauer:	9 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Methodenkompetenz bezüglich des Erstellens von Diagrammen und Umgang mit Karten, Erschließen von Zusammenhängen, Erfassen von Wirkungsgefügen und Beurteilen von Prozessen anhand eines aktuellen Beispiels
Thematische Bereiche:	Ertragssicherung in der Landwirtschaft, Klimawandel, Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft, Verbreitung und Anbau der Zuckerrübe, Veränderung der Agrarlandschaft, Raumbedingtheit und Raumwirksamkeit von Industrie, Einsatz von Pestiziden
Medien:	Texte, Farbfolie, Fotos, Diagramme, Karten

Fachwissenschaftliche Orientierung

Der **Klimawandel beeinflusst von der Aussaat bis zur Ernte sämtliche Aspekte des Ackerbaus** im Allgemeinen und des **Zuckerrübenbaus** im Besonderen. Die ‚Werkstatt unter freiem Himmel‘ muss sich an klimatische Veränderungen anpassen. Der Landwirt muss Potenziale nutzen und mit Risiken umgehen lernen. Weiterhin ‚prima Klima‘ für die Zuckerrübe?

In Rheinland-Pfalz, dem Land der Reben und Rüben, ist seit 1881 ein Temperaturanstieg von 1,4 °C feststellbar. Zudem ändert sich die Niederschlagsverteilung hin zu im Mittel trockeneren Sommern und feuchteren Wintern bei insgesamt steigender Jahresniederschlagssumme. Sich verändernde klimatische Bedingungen bedeuten sich verändernde Jahreswitterungsverläufe, und dies wirkt sich auf die Pflanzenentwicklung aus. Vegetationsphasen verschieben sich. Davon sind auch Kulturpflanzen wie die Zuckerrübe betroffen.

Potenziale und Herausforderungen für den Zuckerrübenbau

Auf der einen Seite führen die **reduzierten** ertragssteuernden **Sommerniederschläge** bei gleichzeitig **zu hohen Temperaturen für optimales Rübenwachstum dazu, dass sich die Bedingungen** in der Hauptwachstumsphase **tendenziell verschlechtern**. Dazu kommt, dass die bedeutendsten Krankheiten und Schädlinge der Zuckerrübe von den regionalklimatischen Veränderungen profitieren. Die Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen muss der Landwirt bedarfsgerecht und aktiv organisieren.

Auf der anderen Seite kann die Aussaat früher stattfinden, die Ernte ist später möglich. Dadurch verlängert sich die Vegetationsperiode insgesamt, wodurch die mögliche Fotosyntheseleistung der Zuckerrübe durch die schnellere Bestandsentwicklung steigt. Damit erhöht sich letztendlich auch das Ertragspotenzial. Dies hängt auch damit zusammen, dass die **Zuckerrübe** biologisch eine zweijährige Pflanze ist, die im ersten Vegetationsjahr möglichst viele Reservestoffe in Form von Saccharose, bestehend aus einem Molekül Glukose und einem Molekül Fruktose, einlagert. Die Energie aus der Verstoffwechslung dieses uns als Haushaltszucker geläufigen Disaccharids würde in der freien Natur im zweiten Vegetationsjahr dazu verwendet, Blütenstände und Samen zu bilden. Durch die Ernte des Speicherorgans Rübe im Herbst wird dies jedoch unterbunden und die 16–20 % Zucker, die in den Rüben enthalten sind, in der Zuckerfabrik raffiniert. Diese Zweijährigkeit unterscheidet die Zuckerrübe von den meisten anderen in Deutschland angebauten **Ackerkulturen**, wie beispielsweise den Getreiden, die in nur einem Vegetationsjahr sowohl das vegetative als auch das generative Wachstum durchlaufen. Das Erntegut beim Getreide sind die Getreidekörner, bei der Zuckerrübe wird die Speicherwurzel geerntet. Bei den Getreiden ist die Abreife, der letzte Reifeschritt, von der Umgebungstemperatur abhängig. Wird ein bestimmter kulturartenspezifischer Schwellenwert über längere Zeit überschritten, beendet die Pflanze das Wachstum und verschiebt die verbleibenden Energiereserven in die Körner. Die Körner werden reif, und die Pflanze stirbt ab. Durch den Klimawandel verfrüht sich dieser Prozess, die Einzelkörner werden kleiner, der Ertrag ist dann geringer. Diese sogenannte Notreife findet bei der Zuckerrübe nicht statt. Sie legt sich bei zu hohen Umgebungstemperaturen ‚schlafen‘. Sinken die Temperaturen wieder, setzt sie das Wachstum fort. Insgesamt hängen das **Ertragspotenzial** und die Ertragsentwicklung der **Zuckerrübe** von drei Faktoren ab: Klima bzw. **Jahreswitterung, Züchtung, anbautechnischer Fortschritt**. Die Verdoppelung der Erträge in den vergangenen 50 Jahren wurde zum größten Teil durch züchterische Erfolge ermöglicht. Knapp 1 % Ertragsanstieg pro Jahr sind in Südwestdeutschland auf die Verfügbarkeit neuer, leistungsfähigerer und besser an die sich ändernden Umweltbedingungen angepasster Sorten zurückzuführen.

Unter den klimatischen Faktoren hat die **Wasserverfügbarkeit** während der Hauptwachstumsphase der Zuckerrübe von Juni bis September, speziell im Oberrheingraben und in den Beckenlagen

Südwestdeutschlands, die herausragende ertragsbeeinflussende Bedeutung. Die Niederschlagssumme während dieser Phase hat in den vergangenen 25 Jahren im Mittel minimal zugenommen. Der Effekt des Niederschlagsanstiegs ist somit gering. Für die Zukunft prognostiziert die Mehrzahl der Klimamodelle hingegen eine Niederschlagsabnahme während der Sommermonate, was sich auf das Ertragspotenzial negativ auswirken würde.

Andererseits limitieren zu hohe Temperaturen die Ertragsbildung. Hitzestress beginnt bei Zuckerrüben bereits ab etwa 26 °C. Gerade im Südwesten Deutschlands wird diese Temperatur immer häufiger überschritten. Für die Zukunft wird eine weitere Zunahme von sommerlichen Hitzeperioden vorhergesagt. An die beiden aufgezeigten Tendenzen, Niederschlagsabnahme und Temperaturzunahme, muss der Zuckerrübenanbau angepasst werden. Hierfür müssen die Potenziale, die der Klimawandel durchaus mit sich bringt, genutzt werden. Beispiele sind hierfür eine möglichst frühe Aussaat und späte Ernte. Jeder Tag, den die Pflanze länger auf dem Acker steht, bringt letztendlich mehr Ertrag. Ein möglichst früher Aussaatzeitpunkt begünstigt zudem die Jungpflanzenentwicklung. Der Blattapparat wird früher ausgebildet. Dadurch steigt die Fotosyntheseleistung und letztendlich der Ertrag. Bodenbefahrbarkeit ohne die Gefahr von Schadverdichtung im Sinne eines nachhaltigen Ackerbaus muss jedoch für die Aussaat im Frühjahr gegeben sein.

Zwischen 1974 und 2014 hat sich die Aussaat in Rheinhessen und der Pfalz um knapp 8 Tage vorverlagert. In einzelnen Betrieben sogar um 14 Tage. Auch bezogen auf das Erreichen des Feldaufgangs und des Reihenschlusses konnte eine Vorverlagerung um 14 bzw. 20 Tage festgestellt werden. Auch die Dauer zwischen Aussaat und Feldaufgang hat sich deutlich verkürzt. Diese Tendenzen sind auf die feststellbare Erhöhung der Frühjahrstemperatur zurückzuführen, die das Zuckerrübenwachstum speziell in der Vor- und der Nachauflaufphase positiv beeinflusst. Auch in Zukunft ist, basierend auf Simulationen, angetrieben mit aktuellen Klimaprojektionsdaten, mit einer weiteren Fortsetzung der skizzierten Tendenzen zu rechnen. Dies hätte Vorteile für die Ertragsbildung der Zuckerrübe durch das frühere Erreichen des optimalen Blattflächenindex von 3,5.

Die skizzierte Temperaturerhöhung schafft allerdings auch bessere Bedingungen für **Krankheiten** und **Schädlinge** der Zuckerrübe. Dies trifft besonders auf die Blattkrankheiten zu. Diese treten in immer früheren Wachstumsstadien auf. Eine Konsequenz daraus könnte eine Erhöhung der Anzahl der Fungizidanwendungen sein. Insgesamt steigt die Bedeutung des Managements im Zuge des weiter voranschreitenden Klimawandels. Aufseiten der Schädlinge stellt die Rübenzystennematode (*Heterodera schachtii*) den ertragsrelevantesten bodenbürtigen Schädling dar. Der Generationszyklus ist maßgeblich temperaturgesteuert, weshalb hier von einer Zunahme der Population im Zuge des Klimawandels auszugehen ist. Der Anbau nematodentoleranter Sorten ermöglicht es jedoch, trotz Befall den Ertrag auf hohem Niveau stabil zu halten. Durch die zunehmende Wintermilde kommt es aktuell dazu, dass von Süden kommend Schaderreger in die Zuckerrübenanbauggebiete einwandern und sich der Krankheitsdruck dadurch erhöht. Seit 2017 ist im ökologischen als auch im konventionellen Zuckerrübenanbau wieder vermehrt die seit Mitte der 1990er-Jahre durch die Neonicotinoide in der Saatgutpillierung (seit dem Anbaujahr 2019 nicht mehr zugelassen) in Schach gehaltene Viröse Vergilbung aufgetreten, die zu gravierenden Ertrags- und Qualitätseinbußen führt. Bekannte Überträger sind die Grüne Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*) und die Schwarze Bohnen- bzw. Rübenlaus (*Aphis fabae*). Diese wandern speziell nach milden Wintern tendenziell immer früher in die Bestände ein, so die These, und reduzieren das Ertragspotenzial. Dies waren auszugsweise Beispiele, wie sich der Krankheits- und Schädlingsdruck in der Vergangenheit bereits im Zuckerrübenanbau durch den Klimawandel verändert hat und wie sich die Lage in Zukunft darstellen könnte. Vor den skizzierten Problemlagen bleibt die zukünftige gesellschaftliche und politische Positionierung zum Thema chemisch-synthetischer Pflanzenschutz und den sich daraus ergebenden Implikationen für die Landwirtschaft abzuwarten.

Zusammenfassend lässt sich somit festhalten, dass der Klimawandel für den Zuckerrübenanbau sowohl Chancen als auch Herausforderungen mit sich bringen wird. Die Chancen müssen genutzt, die Herausforderungen durch Fortführung der Forschungsaktivitäten zur Resilienzsteigerung eines nachhaltigen Zuckerrübenanbaus fortgeführt werden.

Zuckerrübenanbau im Unterricht

Die Zuckerrübe hat in der deutschen Landwirtschaft eine große Bedeutung und auch in Sachen Nachhaltigkeit spielt die Pflanze eine wichtige Rolle. Themen wie der „Strukturwandel der Landwirtschaft“, „nachhaltiger Anbau und nachhaltige Verarbeitung von Anbauerzeugnissen“ und „Klimawandel“ werden in diesem Zusammenhang behandelt.

Die Zuckerrübe ist eine Kulturpflanze, die in verschiedenen Regionen Deutschlands angebaut wird. Sie stellt hohe pflanzenbauliche Ansprüche, auf der anderen Seite fallen die Ernten in der Regel sehr ertragreich aus. Um eine gute Ernte zu erzielen, müssen diverse Zusammenhänge berücksichtigt werden.

In Unterrichtswerken werden viele Beispiele von moderner Landwirtschaft gezeigt. Hierbei wird die Zuckerrübe selten berücksichtigt. Meist wird das „weiße Gold“ nur im Ansatz in der Sekundarstufe I thematisiert. Dabei geht es hauptsächlich um die Verarbeitung und nicht um den Anbau.

Da es im Erdkundeunterricht darum geht, Zusammenhänge zu erschließen, Wirkungsgefüge zu erfassen und Prozesse zu beurteilen, ist es wichtig, auf aktuelle Themen einzugehen und dabei auf bekanntes Wissen zurückzugreifen. Vielen Schülern ist nicht bewusst, welches Potenzial auf den deutschen Feldern schlummert. Der primäre Sektor rückt für sie mehr und mehr in den Hintergrund. Dabei ist dieser Sektor nach wie vor nicht nur unter Berücksichtigung vor- und nachgelagerter Wertschöpfungsketten volkswirtschaftlich elementar, sondern speziell in der Erzeugerfunktion qualitativ hochwertiger Nahrungsmittel unverzichtbar.

Der folgende Beitrag bietet die Möglichkeit, die Landwirtschaft vor dem Hintergrund aktueller Probleme zu beleuchten. Ertrags-sicherung, Wettbewerbsfähigkeit und Klimawandel sind hochaktuelle Themen. Zudem beziehen sich die folgenden Seiten auf Anbauggebiete in Deutschland, sodass der Lebensweltbezug leichter hergestellt wird.

Entwicklung der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft gehört zum primären Sektor, der einst den größten Anteil am Bruttoinlandsprodukt stellte. Betrachtet man die aktuelle Verteilung der Beschäftigten und die Anteile der drei Sektoren am Bruttoinlandsprodukt (BIP), so erkennt man, dass der primäre Sektor in den letzten Jahren prozentual an Bedeutung verloren hat. Eine Entwicklung, die in vielen Ländern, vor allem Industrieländern, zu erkennen ist. Dennoch ist der primäre Sektor nach wie vor enorm wichtig für die Versorgung der Menschen und hinsichtlich der Anforderungen zunehmend komplex. Auch im primären Sektor machen sich technische sowie wissenschaftliche Errungenschaften und Erkenntnisse immer stärker bemerkbar. Die Vernetzung von Industrie und Landwirtschaft beschreibt den zukünftigen primären Sektor.

Aber auch schon heute ist die Landwirtschaft vielschichtig und kann sich auf unterschiedliche Art und Weise beschreiben und charakterisieren lassen, je nachdem, welcher Bereich und welche Region betrachtet werden. Den typischen Bauern gibt es nicht mehr, ein Landwirt muss sich in verschiedenen Fachgebieten sehr gut auskennen und nicht selten sind Kenntnisse von Biologie, Chemie und Geografie neben dem handwerklichen und nicht zuletzt ökonomischen Wissen von Bedeutung. Um einen möglichst hohen Deckungsbeitrag zu erwirtschaften, müssen all diese Faktoren berücksichtigt werden. Vor allem der Klimawandel ist ein Faktor, der in den letzten Jahren immer präsenter wird. Er hat Auswirkungen auf die Aussaatzeiten, den Boden, das Pflanzenwachstum, natürliche Feinde

der Pflanze und die Ernte und deren Zeitpunkt. Diese Veränderungen sind bereits jetzt deutlich erkennbar. Für die Zukunft werden weitere tief greifende klimatische Veränderungen prognostiziert. Die Zuckerrübe ist eine besondere Pflanze, bei der es mit einem erfolgreichen Anbau und einer erfolgreichen Ernte nicht getan ist. Die Zuckerrübe ist sehr ergiebig, wenn sie zügig verarbeitet wird. Effizientes Arbeiten ist hier gefragt. Wird die Zuckerrübe unter optimalen Bedingungen verarbeitet, trägt sie zu Recht den Beinamen „weißes Gold“. Hier müssen der primäre und der sekundäre Sektor Hand in Hand gehen, nur dann ist der Gewinn maximal. Der primäre Sektor wurde in den letzten Jahren immer ertragreicher, dagegen ging die Anzahl der Beschäftigten immer mehr zurück. Dies hat mehrere Ursachen. Der wissenschaftliche und technische Fortschritt hat nicht nur positive Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt.

In dieser Unterrichtsreihe werden theoretische Grundlagen zum Thema „Zuckerrübenanbau“ thematisiert sowie der Strukturwandel in der Weiterverarbeitung. In der letzten Sequenz wird versucht, Auswirkungen durch den Klimawandel zu beleuchten.

Das Stichwort „Klimawandel“ lässt heutzutage die Alarmglocken läuten. Der Klimawandel ist in vollem Gange, Temperaturen steigen, die Niederschlagsmengen und deren Verteilung verändern sich. Dies stellt die Landwirte vor Herausforderungen. Zumindest was den Temperaturanstieg angeht, wird der Anbau der Zuckerrübe dadurch tendenziell ertragreicher. Jedoch wachsen mit der steigenden Temperatur die Anzahl der Schädlinge, die bekämpft werden müssen, da sonst die Ernte vernichtet wird. Abhilfe versprechen Pflanzenschutzmittel. Jedoch ist die Frage, ob chemische Substanzen die Lösung sind. Aktuell werden diese heftig diskutiert. Im Rahmen dieser Unterrichtsreihe soll diese Diskussion aufgegriffen werden. Jahrelang waren beim Thema „Schädlinge“ und „Pflanzenkrankheiten“ für viele Landwirte Pestizide die Lösung. Doch in den letzten Jahren gerieten Pflanzenschutzmittel immer mehr in Verruf. Die Frage lautet: Wie unbedenklich ist es, wenn Pestizide auf den Äckern eingesetzt werden? In den Medien wird heftig diskutiert, inwieweit man Pflanzenschutzmittel einsetzen darf, welchen Nutzen sie haben und welche Gefahren drohen.

Der Klimawandel bedeutet nicht nur einen Anstieg der Temperatur, sondern zieht weitere Konsequenzen nach sich. Die Anbaubedingungen und die Handlungsfelder werden sich verändern. Es zeichnet sich noch ein weiteres gravierendes Problem ab: Wassermangel. Durch die erhöhte Temperatur verdunstet mehr Wasser, über längere Zeiträume kann es zu Regenspauzen kommen. Die Folge ist Wasserknappheit. Diese trifft das weiße Gold doppelt. Zum einen wird Wasser für den Anbau benötigt. Zum anderen brauchen die Zuckerfabriken Wasser, um aus der Ackerfrucht Zucker herstellen zu können. Viele Zuckerfabriken versuchen durch Sparmaßnahmen und indem sie das verwendete Kühlwasser wieder aufbereiten, den Verbrauch möglichst gering zu halten. Die Landwirte stehen vor neuen Problemen, die durch Anpassungen der Anbausysteme gelöst werden müssen.

Didaktisch-methodische Orientierung

Die folgende Unterrichtsreihe beschäftigt sich beispielhaft mit der Zuckerrübe und deren Anbaubereichen in Rheinland-Pfalz. Die Zuckerrübe bietet sich wegen ihres naturräumlichen und klimatischen Anspruchs und der engen Verflechtungen des primären und sekundären Sektors im Rahmen der Wertschöpfungskette als Beispiel an. Das Anbaubereich Rheinland-Pfalz wurde gewählt, da es aus physisch-geografischer Sicht sehr gute Anbaubedingungen liefert.

Die Unterrichtsreihe ist in drei Sequenzen gegliedert. Die erste Sequenz behandelt den Anbau der Zuckerrübe. Als Einstieg dient eine Farbfolie (**M 1**) mit Skizzen der Zuckerrübe. Die Schüler betrachten die Bilder und äußern im Brainstorming ihre Vermutungen, was zu sehen ist. Mit der zweiten Abbildung und einem Informationstext (**M 1**, **M 2**) können sie die gesammelten Hypothesen verifizieren. Anhand dieses Brainstormings wird zum einen das Vorwissen abgefragt, zum anderen der Grundstein für die Weiterarbeit gelegt. Die Schüler erfahren, warum die Zuckerrübe als „Königin der Ackerfrüchte“ bezeichnet wird. Um die Ackerfrucht ernten zu können, muss sie zunächst unter bestimmten Bedingungen angebaut werden. Welche Voraussetzungen und Anbaubedingungen für eine ertragreiche Ernte vonnöten sind, erarbeiten die Schüler mithilfe von Karten und Texten (**M 3** und **Atlas**). Durch die Arbeit mit Karten lernen die Schüler den Umgang mit diesem Medium. Sie beschäftigen sich mit unterschiedlichen Kartentypen. Unterstützt wird die Arbeit durch einen Informationstext (**M 4**). Die Lernenden vergleichen diverse Anbauregionen miteinander, die sie verschiedenen Deutschlandkarten entnommen haben. Es bietet die Möglichkeit, über das Material hinausgehend, weitere landwirtschaftliche Nutzflächen zu untersuchen. Zudem kann man in diesem Zusammenhang Basiswissen wiederholen, indem die unterschiedlichen Kartentypen thematisiert und die Auswertung intensiviert wird. Bei der Analyse der Karte **M 3** lässt sich erkennen, dass in der Nähe von Zuckerrübenanbauflächen häufig Zuckerfabriken ansässig sind. Erklären lässt sich dies durch genaue Betrachtung der Produktionsschritte der Zuckerrübenverarbeitung (**M 5**). Diverse Faktoren spielen bei der Standortwahl eine Rolle, die von den Schülern am Ende dieser Sequenz zusammengetragen werden.

Es liegt nahe, dass der allgemeine Strukturwandel auch vor den Landwirten nicht haltmacht. In der zweiten Sequenz wird die Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe genauer beleuchtet. Der primäre Sektor scheint nicht mehr lukrativ. Um weiterhin Gewinne verzeichnen zu können, muss eine stetig gute Ernte eingefahren werden. Diese zeichnet sich durch Qualität und Quantität der Produkte aus. Der technische Fortschritt erlaubt es dem einzelnen Landwirt, eine größere Fläche zu bestellen. Dank der maschinellen Unterstützung können die Felder schneller abgeerntet, die Ernte abtransportiert und weiterverarbeitet werden. Allein durch die Motorisierung kam es zu einer großen Veränderung im primären Sektor. Der einzelne Landwirt bewirtschaftet eine zunehmend größer werdende Fläche. Diese Entwicklung erarbeiten sich die Schüler mittels Grafiken (**M 6**, **M 7**, **M 8**). Die Kultivierung von landwirtschaftlichen Nutzflächen ist komplexer geworden. Landwirtschaft und Industrie verzahnen sich immer mehr. Damit die Schüler ein Gespür für die Veränderungen bekommen, werden diese zu Beginn der Sequenz visualisiert. Die Fotos (**M 9**) zeigen deutlich die Veränderungen im Zuckerrübenanbau im letzten Jahrhundert.

Intensivierung, Spezialisierung und Konzentration sind Begriffe, die in der Landwirtschaft nicht mehr wegzudenken sind. Mittels des Textmaterials erhalten die Schüler einen Einblick in die Veränderungen, die die landwirtschaftlichen Betriebe erfahren haben. Neben den positiven Errungenschaften rund um den primären Sektor muss man auch die Folgen berücksichtigen, die ein maschinell und industriell geprägter Anbau von landwirtschaftlichen Produkten mit sich bringt.

In der dritten Sequenz wird das Wissen aus den vorherigen Sequenzen aufgegriffen und vertieft. Die Schüler haben bereits ein fundiertes Wissen rund um den Anbau und die Verarbeitung der Zu-

ckerrübe. In der zweiten Sequenz wurde ein Strukturwandel (**M 6, M 7, M 8, M 9**) angesprochen. Doch nicht nur im Rahmen der Mechanisierung kam es zu diesem Wandel (**M 10, M 11**). Auch die Anbaubedingungen, vor allem bedingt durch den Temperaturanstieg, haben sich stark verändert. Zunächst scheint ein Temperaturanstieg für das Kultivieren des weißen Goldes nicht allzu schädlich zu sein. Im Gegenteil, durch die längere Anbauzeit könnte der Ertrag sogar gesteigert werden. Allerdings wächst nicht nur die Zuckerrübe besser, auch die Zahl der Schädlinge nimmt dann zu. Die Schädlinge können sich, bedingt durch das milde Klima, besser vermehren (**M 12**). Die Landwirte sollten, um den Ertrag sichern zu können, gegen die Schädlinge vorgehen. Dabei stoßen sie manchmal an ihre Grenzen, denn die Verwendung einiger Pflanzenschutzmittel wird aus ökologischen Gründen von Politik und Gesellschaft hinterfragt (**M 13**). Auf der anderen Seite wird die Zuckerrübe bzw. deren Anbau und Weiterverarbeitung durch die neue Zuckermarktordnung gefährdet (**M 14a, M 14b, M 15**). In den Medien werden der Einsatz von Pestiziden und Fungiziden und die neue Zuckermarktordnung heftig diskutiert. Da es sich um ein hochbrisantes und hochaktuelles Thema handelt, wird es auch im Rahmen der Unterrichtsreihe thematisiert. Hierbei wird die Methode der Talkshow verwendet. Die Schüler erarbeiten zunächst in Kleingruppen verschiedene Standpunkte (**M 16a–g**), die im Anschluss in einer Talkshow präsentiert werden. Im Rahmen dieser Talkrunde versuchen die Schüler möglichst überzeugend ihren Standpunkt zu vertreten und spontan auf Fragen zu reagieren. Somit werden nicht nur verschiedene Sichtweisen vorgestellt, die Lernenden schulen ihre Diskussionsfähigkeit und Partizipationskompetenz. Die Lehrkraft oder ein Schüler übernimmt die Rolle des Moderators. Als Einstieg zu dieser Unterrichtsstunde oder Talkshow dient ein Bild, das die Zuckerrübe als lernende Pflanze zeigt (**M 16a**). Es verdeutlicht, dass die Zuckerrübe, bedingt durch den Klimawandel, vor neuen Herausforderungen steht, die mithilfe von innovativem und umweltfreundlichem Handeln bewältigt werden müssen. Diese Abbildung verdeutlicht den Schülern, dass der Zuckerrübenanbau eine hohe Kunst ist. Durch die vorangegangenen Stunden wissen die Schüler, wie komplex der Ablauf vom Saatgut bis hin zum Zucker ist. In der vorliegenden Sequenz sollen die Schüler ihr bisher erlerntes Wissen anwenden. Die Abbildung dient daher zum einen als Einstieg, zum anderen als kurze Wiederholung des Wissens. Sie zeigt Zuckerrüben, die die Schulbank „drücken“. Intention an dieser Stelle ist, dass verdeutlicht wird, dass man im Bereich des Zuckerrübenanbaus immer auf dem neusten Stand bleiben sollte. Der Klimawandel stellt nicht nur die Landwirte vor die Herausforderung, schnellstmöglich zu reagieren, sondern auch die Pflanzenzüchtung sollte aktiv bleiben, damit die Pflanze weiterhin in sich wandelnden Umweltbedingungen bestehen kann. An dieser Stelle kann auch fächerübergreifend bzw. fächerverknüpfend mit Biologie unterrichtet und auf die Anpassungsfähigkeit von Pflanzen eingegangen werden.

Mit dem Wissen aus der Talkshow können die Schüler beurteilen, wie es mit dem Zuckerrübenanbau und der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln weitergeht.

Die **Lernerfolgskontrolle (LEK)** greift das Wissen der Unterrichtsreihe auf und knüpft an die Thematik „Klimawandel“ an. Der Temperaturanstieg wurde vor allem im Zusammenhang mit der Zunahme von Schädlingen thematisiert. Was geschieht, wenn auf den Äckern und in den Fabriken das Wasser zunehmend knapp wird? Mit dieser zentralen Fragestellung beschäftigt sich die Lernerfolgskontrolle.

Auf einen Blick

1. Stunde

Thema: Die Zuckerrübe

M 1 (Bd/Fo) **Die „Königin der Ackerfrüchte“** / Interpretieren von Abbildungen

M 2 (Tx) **Die Zuckerrübe – Bedeutung für die Landwirtschaft** / Erstellen eines Tafelbilds

Benötigt: OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard
 Folienkopie bzw. digitale Fassung von M 1

2. Stunde

Thema: Die Zuckerrübe – eine anspruchsvolle landwirtschaftliche Nutzpflanze

M 3 (Ka) **Zuckerrübenanbau in Deutschland** / Kartenarbeit

M 4 (Tx) **Die Zuckerrübe – Botanik und Standortansprüche** / Text- und Kartenarbeit

M 5 (Bd) **Wie wird aus Zuckerrüben Zucker?** / Analysieren eines Diagramms

Benötigt: Atlas
 Internet
 farbige Darstellung der Grafik und der Karte auf CD für Beamer oder PC

3. Stunde

Thema: Der landwirtschaftliche Sektor in der Statistik

M 6 (Gd) **Zuckerrübenanbau – landwirtschaftliche Betriebe und Flächenentwicklung** / Interpretieren eines Diagramms

M 7 (Gd) **Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe und landwirtschaftliche Nutzfläche** / Interpretieren eines Diagramms

M 8 (Gd) **Ertragsentwicklung der Zuckerrübenbauern** / Interpretieren eines Diagramms

Benötigt: Internet
 Atlas

4. Stunde

Thema: Die Veränderung im landwirtschaftlichen Sektor

M 9 (Bd) **Strukturwandel im Anbau der Zuckerrübe** / Interpretieren von Fotos

M 10 (Tx) **Zuckerrübenfabrik Offstein – Statistische Daten** / Erstellen eines Wirkungsgefüges

M 11 (Bd) **Zuckerrübenfabrik Offstein im Wandel der Zeit** / Interpretieren von Fotos

Benötigt: Internet
 Atlas

5. Stunde

Thema: Das weiße Gold und die Pflanzenschutzmittel

M 12 (Ka) **Gefahr für die Zuckerrübe – die Blattfleckenkrankheit** / Kartenarbeit

M 13 (Tx/Bd) **Info: Pflanzenschutzmittel** / Auswerten eines Textes

Benötigt: Internet

Atlas

farbige Darstellung der Karte M 12 auf CD für Beamer oder PC

6. Stunde

Thema: Der Zuckermarkt

M 14a (Tx/Bd) **Der Zuckermarkt Deutschlands** / Interpretieren eines Textes

M 14b (Tx) **Die Zuckerpolitik in der EU** / Auswerten eines Textes

M 15 (Gd) **Bleibt der Zuckerrübenanbau wirtschaftlich?** / Analysieren von Diagrammen

Benötigt: Internet

farbige Darstellung der Diagramme M 15 auf CD für Beamer oder PC

7./8. Stunde

Thema: Die Zuckerrübe im Fokus – eine Talkshow

M 16a (Bd) **Die Zuckerrübe, die hohe Schule des Ackerbaus** / Auswerten einer Abbildung

M 16b (Tx/Bd) **Gemüseernte gut – alles gut?** / Vorbereiten und Durchführen einer Talkshow

M 16c (Tx) **Die Bauern und ihr Glyphosat** / Vorbereiten und Durchführen einer Talkshow

M 16d (Tx) **Zukunft der Zuckerrübe nicht aufs Spiel setzen** / Vorbereiten und Durchführen einer Talkshow

M 16e (Tx/Bd) **Zuckermarktordnung: Nordzucker nimmt es sportlich** / Vorbereiten und Durchführen einer Talkshow

M 16f (Tx) **Fair Play für heimische Zuckerrüben gefordert** / Vorbereiten und Durchführen einer Talkshow

M 16g (Tx/Bd) **Chaos auf dem Zuckermarkt** / Vorbereiten und Durchführen einer Talkshow

Benötigt: Internet

9. Stunde

Thema: Die Zuckerrübe – eine unverzichtbare Agrarpflanze

LEK (Ka/Tx) **Die Zuckerrübe – eine Pflanze mit großer Zukunft?** / Lernerfolgskontrolle

Benötigt: Atlas

Abkürzungen:

Bd: bildliche Darstellung – **Fo:** Folie – **Gd:** grafische Darstellung – **Ka:** Karte – **Tx:** Text



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Ackerbau im (Klima-)Wandel

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

